

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-165177

(43)公開日 平成10年(1998)6月23日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

C 1 2 N 1/20

C 1 2 N 1/20

Z

A 0 1 K 63/04

A 0 1 K 63/04

F

C 0 2 F 3/10

C 0 2 F 3/10

Z

3/34

1 0 1

3/34

1 0 1 D

C 1 2 N 11/08

C 1 2 N 11/08

G

審査請求 未請求 請求項の数4 書面 (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平8-359466

(22)出願日

平成8年(1996)12月13日

(71)出願人 596083995

丸山 進

千葉県市原市五井2419 なるさわハイツ

104

(72)発明者 丸山 進

千葉県市原市五井2419 なるさわハイツ

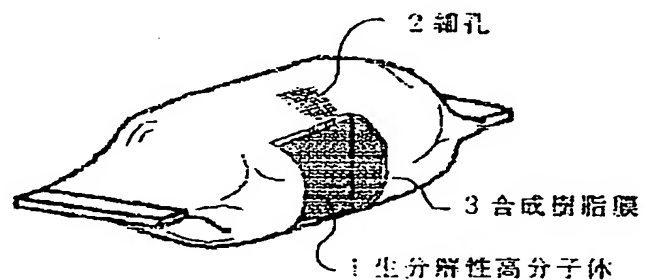
104

(54)【発明の名称】 細菌着床具およびその製造法

(57)【要約】

【課題】 魚毒性は低いが蓄積されると魚を飼育する上で弊害となる硝酸塩を除去あるいは硝酸塩の蓄積防止し、魚類の生活環境を改善し魚類の長期飼育および飼育者の飼育作業の簡便化と経費の削減をする、脱窒細菌の着床具を提供する。他、廃水処理設備等の脱窒素行程における、管理作業の削減、危険物の排除、脱窒槽の設置所要面積の問題等、さらに従来の嫌気槽とした脱窒素行程を省くプロセスの設計が可能となり得る。

【解決手段】 本発明における細菌着床具は、脱窒素を必要とする飼育水や廃水が容易に流通しないよう、また気体が容易に排気できるように形成された細孔2を2個以上設けている硬質、軟質を問わない合成樹脂膜3内に、生分解性高分子体1を包囲するように収容したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 生分解性高分子体（1）を、2個以上の細孔（2）を設けてある合成樹脂膜（3）で包囲い、あるいはコーティング形成される細菌着床具。

【請求項2】 2個以上の細孔（2）を設けている合成樹脂膜（3）製の管（4）内に生分解性高分子体（1）を収容し、管（4）を溶断し管端を密着させたことによって製造される請求項1記載の細菌着床具。

【請求項3】 生分解性高分子体（1）を、連続気泡樹脂を製造する手段をもつ合成樹脂融液や溶解液に没しつけ込み、その後冷却や乾燥させて製造される請求項1記載の細菌着床具。

【請求項4】 合成樹脂融液や溶解液を塗布する手段をもって、生分解性高分子体（1）に塗布し、周面に2個以上の孔を設け、製造される請求項1記載の細菌着床具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、水生動植物飼育、特に観賞魚飼育における飼育水中に含有する飼育水汚染物質である、窒素酸化物の硝酸塩、亜硝酸塩を、生分解高分子を基質あるいは水素供与体とし成育、増殖する通性嫌気性微生物である脱窒細菌によって低減、除去し、および蓄積防止に係るものであり、詳しくは、通性嫌気性微生物であり、従属（有機）栄養細菌である脱窒細菌の脱窒作用を効率よく発揮させる、脱窒細菌の棲息環境の確保と維持を目的とした細菌着床具に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から観賞魚飼育水中の硝酸塩や、亜硝酸塩の低減、除去および蓄積防止は、通性嫌気性微生物であり、従属（有機）栄養細菌である、脱窒細菌の基質として球形の複雑形状とした生分解型樹脂（商品名、デニボール（有）野辺商会）が生分解高分子単体として硝酸塩の除去用に市販されている。なお市販されている球形で複雑形状とした生分解高分子単体（商品名、デニボール（有）野辺商会）は拡散反射法による分析（日本電子（株）製FT-IR JIR3510）の結果、エステル結合を含む合成樹脂である確認を得た。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】観賞魚飼育水の最終汚染物質としては、硝化作用で生成された窒素酸化物の硝酸塩であり、硝酸塩の飼育水に含有する事によっておこる弊害は魚毒性は低いが蓄積されると共に魚を飼育する上で硝酸塩に敏感な魚にストレスを与えてしまうことや、硝酸塩に敏感なサング類等の無脊椎類全般の体調に悪影響を及ぼす。さらに硝酸塩が蓄積されるとコケ等藻類の異常発生が起こり観賞としての美観が損なわれ、緑藻の後に表れるラン藻類には魚毒物質を生産する有害なコケも発生すると言われている。この現象は海洋におけ

る赤潮的狀況が水槽内でも起こりえることであり、このため硝酸塩の低減、除去が必要である。この硝酸塩の水中の含有量の低減、除去は重労働である頻繁な飼育水の水替えによって行われている。

【0004】現在、市販されている脱窒細菌の基質となる複雑な球形状の生分解高分子単体は、使用説明書で使用説明の記載もされ、飼育水中に溶存する酸素のきわめて少ない、あるいは無い状態での使用を訴えているが、生分解高分子単体のみの使用方策または使用場所が確立されておらず、使用者各人の工夫にまかされている状況のため、使用場所等の確保を間違えれば基質となる生分解高分子単体の使用が無意味となり、有効に利用できない可能性が大きく、また飼育水の汚染を助長してしまうこととなる。市販されている生分解高分子単体を利用する専用容器が別に市販されているが、この専用容器を使用しても、この専用容器の構造が単に生分解高分子単体を収容する空間が多孔板で仕切られ、飼育水が生分解高分子単体に万遍なく接触するようになっているだけであり、飼育水の流量を少量に調節するだけなので、飼育水中に溶存する酸素のきわめて少ない、あるいは無い状態の飼育水を維持し確保させることは困難である。観賞魚飼育者は硝酸塩の除去は必要と認識しているが上記理由のため普及しにくい状況にある。

【0005】生物濾過における濾過槽形式、方式では、いかに早く有機物を分解させるか、さらに硝化作用による、魚毒であるアンモニアと亜硝酸塩を比較的有害な硝酸塩に効率よく変成させるかに重点が置かれており、硝酸塩に変成させる必要のため飼育水中に空気を送り、飼育水中に酸素を十分に溶け込ませる曝気が行われる。このことが魚等の水生動物の飼育法として一般に飼育指導されている。

【0006】自然界においては脱窒作用によって硝酸塩を順次還元し、窒素ガスあるいは亜酸化窒素ガスとして大気放出する能力をもつ反硝化微生物である脱窒細菌が存在し、この脱窒細菌の脱窒作用が行われる棲息環境は基質となる有機物の存在と飼育水中に溶存する酸素のきわめて少ない、あるいは無い状態で有効に発揮され、窒素酸化物の構成酸素を脱窒細菌が呼吸に利用し、すなわち窒素酸化物を還元し、このため硝酸塩の低減、除去が行われる。

【0007】一度硝化作用によって硝酸塩に変成した窒素酸化物を、逆に脱窒作用で大気放出させるということは、飼育水中の溶存酸素の問題や、基質あるいは水素供与体として有機物を脱窒細菌に与えなければならないという硝化作用と逆な矛盾点がある。

【0008】飼育水の溶存酸素のきわめて少なくする場所を作り出すことは、現状の一般的な観賞用とした家庭の魚飼育水槽の生物濾過形式、方式の濾過槽では難しく、意識的に嫌気領域を造ったり、濾過槽が日時経過に伴い濾過材がヘドロで詰まって部分的な嫌気領域ができ

てしまった場合は、絶対嫌気性微生物の棲息環境にもなり得るため、硫酸還元菌等が繁殖し猛毒物質である硫化水素が生成し飼育中の生物を全滅させてしまう可能性や、同化型還元作用によって硝酸塩が亜硝酸塩に、さらにアンモニアまで還元されて、やはり飼育中の生物を全滅させてしまう可能性もあり恐い。一般観賞的飼育者ではこれらの知識が乏しく理解しにくい硝酸塩の低減、除去効果を発揮する脱窒細菌の棲息環境である、溶存酸素量のきわめて少ない飼育水を確保することの難しい問題を抱えている。

【0009】本発明は魚類等水生生物飼育における脱窒細菌の棲息環境の確保と脱窒作用効果を考え、溶存酸素量の少ない飼育水の確保と維持、使用方策や使用場所の問題点を解決し、さらに重労働である水替え作業と海水性動植物飼育の場合の人工海水費等の軽減、削減を目的とし、また脱窒素を必要とする廃水処理設備等、水処理設備一般の脱窒素行程においては、従来から使用される微生物固定化担体に代わる物として、細菌着床具を使用し、従来から脱窒細菌の基質として一般的なメタノール等、危険物であり毒物の使用を排除し、また取扱い作業を削減することを可能とし、さらに従来の廃水処理設備等の脱窒行程における脱窒槽の広大な設置所要面積の問題を解消し、より効果的な窒素酸化物の低減、除去、または硝酸塩の蓄積防止の確立をはかった細菌着床具を提供しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明における細菌着床具は、脱窒素を必要とする飼育水や廃水が容易に流通しないよう、また気体が容易に排気できるように形成された細孔2を2個以上設けている硬質、軟質を問わない合成樹脂膜3内に、生分解性高分子体1を包囲するように収容したことを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】生分解性高分子体1は、従属（有機）栄養細菌の生育、増殖する上での基質あるいは水素供与体となる。そして水中の溶存酸素の極めて少ない状況において窒素酸化物である亜硝酸塩、および硝酸塩の存在化で、窒素酸化物の構成酸素を呼吸に利用し、窒素酸化物を還元除去する通性嫌気性微生物である脱窒細菌が生分解性高分子上に群がり着床する。

【0012】脱窒細菌を利用し、窒素酸化物である硝酸塩、亜硝酸塩の低減、除去を行わせるためには、窒素酸化物が含有する飼育水（以後、原飼育水とする）や廃水（以後、原廃水とする）中の溶存酸素の少ない、あるいは無い状態の原飼育水や原廃水の確保が必要である。

【0013】以下、本発明の細菌着床具を観賞魚飼育水に限定して説明すれば、生分解性高分子体1に脱窒素を必要とし溶存酸素を含む原飼育水が容易に接触しないように包囲し、あるいはコーティングしている合成樹脂膜3と、さらに脱窒素を必要とする原飼育水が容易に流通

しないように合成樹脂膜3の周面に2個以上設けた細孔2のため細菌着床具を流入出する飼育水の通水が阻害され、流入出量が制限され、飼育水は浸流入出状態での飼育水交換となる。このため細菌着床具内の飼育水が入れ替わる換水の時間が長くなり、細菌着床具内の飼育水は一時、経時的な止水的淀み状態に置かれる。止水的淀み状態に置かれた飼育水は、種々の好気性微生物によって原飼育水中の溶存酸素が消費され、溶存酸素量が極めて少ない状態となり、好気性微生物は死滅し、その後、通性嫌気性微生物である脱窒細菌の棲息環境ができる。

【0014】細菌着床具内に、生分解性高分子体1の体表面は、好気性微生物の棲息環境となるが生分解性高分子体1の体表面下、大部分の生分解性高分子体1の体内部は溶存酸素量が極めて少ない状態となり通性嫌気性微生物である脱窒細菌の棲息環境となり、脱窒細菌が生分解性高分子体1上に着床することになる。この結果、原飼育水中の窒素酸化物である硝酸塩、亜硝酸塩は、生分解性高分子上に着床した通性嫌気性微生物である脱窒細菌の脱窒作用によって還元消費されるに従い低減、除去される。低減、除去された飼育水と原飼育水が細菌着床具内から少量づつ連続的に浸流入出し換水されることとなる。

【0015】本発明の細菌着床具に浸流入する飼育水は、完全に溶存酸素が無い飼育水ではないため絶対嫌気性微生物であり、特に海水生物飼育における硫酸塩を還元し、猛毒である硫化水素を生成する硫酸還元菌は細菌着床具内に着床しにくい。

【0016】合成樹脂膜3の材料は、熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂、ゴム等があるが、熱可塑性樹脂が適しており硬質、軟質を問わない。合成樹脂膜3の材料物性や諸性質は、力学的には程度問題としての強さを必要とするが、劣化や脆化のしやすい性状の方が適し、熱的には脆化や軟化温度の低く、各種の劣化に対する耐久性、特に耐候性、耐水性、耐湿性、耐熱性、耐寒性、耐光性、耐紫外線性等は、低い方がよい。また水酸基やカルボキシル基等の構成基を含む親水性や吸水性のある樹脂がよい。微生物類の生育、繁殖を阻害する可能性のあるといわれる、合成樹脂に添加する可塑剤や滑剤等の添加剤の溶出のない、また添加剤を含まない合成樹脂が最適である。他、合成樹脂膜3の材料として生分解性合成樹脂でもかまわない、しかしこの場合、生分解性高分子体1より難分解性の生分解性合成樹脂とする。

【0017】合成樹脂膜3の膜厚は、種々の熱可塑性樹脂の引っ張り強さや衝撃強さ等の力学的機械的特質を考慮し30 μ m～5mmの厚みとする。合成樹脂膜3として合成繊維の織布やフェルト、また微細孔をもつ不織布や空胞が隣接空胞と小孔を通じている連続気泡樹脂シートの利用も考えられる。

【0018】合成樹脂膜3は不都合な微生物の棲息を防ぐため、たとえば光合成細菌の繁殖を防ぐために遮光性の

10

20

30

40

50

ある合成樹脂膜3や有色とした合成樹脂膜3とする。ただし遮光性がある場所での細菌着床具の使用は透明とした合成樹脂膜3でもかまわない。

【0019】合成樹脂膜3の材料に、水酸化カルシウムや炭酸カルシウム、または酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム等の粉末を、合成樹脂膜3が容易に破損しない強度に任意重量配合し、無機・有機複合型合成樹脂、あるいは無機・有機複合型生分解合成樹脂として合成樹脂膜3に形成すれば、飼育生物に悪影響がある硝化反応の進行に伴う酸性化の酸の中和作用を付加することができる上に、脱窒細菌の脱窒素活性がPH9付近で最高と言われているこれに近づけることができる。特にイソブチレン-無水マレイン酸共重合樹脂は無機物質に対し優れた分散性能があるといわれている。

【0020】合成樹脂膜3の周面に設ける、細孔2は2個以上であり、孔径は毛管引力が作用せず水分保持力が低く、透水性のよい6 μ m以上2mmとする。

【0021】合成樹脂膜3内に収容される生分解性高分子体1とする生分解性高分子としては、微生物によって分解され、微生物質化される完全分解性高分子や生物崩壊性高分子があり、完全分解性高分子としては、微生物によって生産されるポリヒドロキシ酪酸およびその誘導体やプルラン、天然物系高分子のキチン、キトサン、でんぷん、セルロース、カンテン等、およびその混合体や複合体、そして低分子量の生分解性合成樹脂のポリ酪酸等の脂肪族ポリエステル系高分子であり、他、脂肪族ポリウレタン等のウレタン結合共重合体、ポリエチレングリコール等のエーテル結合共重合体であり、生物崩壊性高分子としては完全分解性高分子を任意重量割合で含む合成樹脂であり、また高分子量生分解性合成樹脂のポリ酪酸等の脂肪族ポリエステル系高分子であり、他、脂肪族ポリウレタン等のウレタン結合共重合体、ポリエチレングリコール等のエーテル結合共重合体がある。脱窒素という目的上、生分解性高分子体1の構成原子に窒素原子を含まない生分解性高分子が好ましい。

【0022】脱窒素効果速度を考えた場合の生分解性高分子体1は、海水の脱窒素として海水中で生分解性が良いポリブチレン・サクシネート・アジペート(PBSU・AD)、また淡水の脱窒素として淡水中で生分解性が良いポリエチレン・サクシネート(PESU)、また海水、淡水双方には、ポリヒドロキシ・ブチレート・バリレート(PHB/V)(高分子1996年3月号45巻143ページ)の素材が好適である。

【0023】ポリヒドロキシブチレートは多くの微生物の体内栄養物質であり、なお酸素のない環境でより生物分解性が高いため通性嫌気性微生物である脱窒細菌着床の生分解高分子体2の素材のひとつとして、好適である。

【0024】細菌着床具の生分解性高分子体1は、完全分解性高分子や生物崩壊性高分子であり、態状としては

固体や液体、またはゲル状を含み、固体状の完全分解性高分子や生物崩壊性高分子は、空胞が隣接空胞と小孔で通じている連続気泡の多孔をもつ連続多孔樹脂を粒状体や粉末状体さらに紐状体に整形したり、完全分解性高分子や生物崩壊性高分子をそのまま粒状体や粉末状体さらに長繊維の紡糸状体や紐状体として、または粒状体や粉末状体さらに長繊維の紡糸状体を圧縮固化や接着固化させ球体、卵状体、正方体、長方体、正四面体、筒状体、ラセン状体等の形状としたり、さらに固体、液体、またはゲル状の混合や複合体として合成樹脂膜3に収容する。固体の生分解性高分子体1を連続多孔樹脂とした場合は、毛管引力が作用せず水分保持力が低く、透水性のよい6 μ m以上の孔隙とする。

【0025】生分解性高分子体1に着床する脱窒細菌等の微生物は、生育や繁殖のために生物学的に活性な酸素、ビタミン、ホルモン等の化合物の成分であり、細胞内の代謝過程にとって微量元素(ミネラル)が必要と言われている。このため生体の必須元素を珪酸塩類や酸化物類として含む麦飯石等の石英斑岩や花崗岩等の火成岩粒体や粉末を生分解性高分子体1に混配合することも考えられる。

【0026】本発明の細菌着床具は汚染水中のアンモニア除去にも効果があることが実験によって確認(特願平8-279842、細菌着床具)でき、またアンモニアが亜硝酸型硝化作用のみを受け、その後脱窒素作用で亜硝酸塩の還元除去も確認された。アンモニアが亜硝酸塩に酸化変成され、その後亜硝酸塩からの酸化変成されるべき硝酸塩のテスト試薬による反応がなかったものであり、亜硝酸塩から直接、脱窒素作用によって亜酸化窒素ガスあるいは窒素ガスとなり大気放出されたものと思われる、アンモニアが亜硝酸型硝化作用により亜硝酸塩に酸化変成すると同時に脱窒素作用によって亜硝酸塩が亜酸化窒素ガスあるいは窒素ガスとなり大気放出されたものと判断する。

【0027】本発明の細菌着床具は、水中に溶存酸素が存在しても、通性嫌気性微生物である脱窒細菌が着床し得る環境の確保と保持ができ、脱窒細菌の脱窒作用による窒素酸化物の除去が可能のため、水生動植物飼育愛好家の飼育水用途に限定するものでなく、硝酸塩、亜硝酸塩の窒素酸化物除去具として脱窒素を必要とする水族館等大規模な水槽設備や通常脱窒素を伴う廃水処理設備、さらに分離接触曝気方式、嫌気濾床接触曝気方式等の合併浄化槽と水処理設備でも利用が可能である。

【0028】本発明の細菌着床具は、生分解性高分子体1を、2個以上の細孔2を設けてある合成樹脂膜3によって包囲、あるいはコーティングによって形成されるものであり、この様態は海苔巻き寿司や電線ケーブルのような、ご飯や銅線を海苔や合成樹脂によって被覆した状態にし、端を潰し切断した後、両端の被覆物各端を密着させた状態や、米やセメントの袋詰め状態、また飴やチ

ョコレート、ガム等の味覚と違った他の味覚品で包覆った状態である。これを製造する手段としては、

【0029】製造する手段1として図6を参考に説明すれば、多数の細孔2を設けてある熱可塑性合成繊維であるフィルムやシート状または織布やフェルト、また微細孔をもつ不織布や空胞が隣接空胞と小孔で通じている連続気泡樹脂シート等を熱器具溶接、高周波溶接、超音波溶接、あるいは接着剤によって管状や筒状に溶接や接着しつつ、この溶接や接着の行程で、管状や筒状になった合成樹脂膜製管4内に粒状体や粉末状体さらに液状体やゲル状体の生分解性高分子体1を充填収容する。その後生分解性高分子体1が充填収容された合成樹脂膜製管4の両端の合成樹脂膜3各端を熱器具溶接、高周波溶接、超音波溶接等で密着させ溶断し細菌着床具を完成させる。

【0030】製造する手段2として図5を参考に説明すれば、連続多孔樹脂を製造するため、プロパン、ブタンやペンタン等の炭化水素系発泡剤やアゾジカルボンアミド、クエン酸ソーダ、重曹、炭酸アンモニウム、重炭酸アンモニウム等の化学発泡剤を混配合させた熱可塑性合成樹脂の融液を押出し成形機等の適応加工によって管状や筒状に加工しつつ、この加工行程で加工された管状や筒状内に粒状体や粉末状体さらに液状体やゲル状体の生分解性高分子体1を充填収容する。その後生分解性高分子体1が充填収容された合成樹脂膜製管4の両端の合成樹脂膜3各端を熱器具溶接、高周波溶接、超音波溶接等で密着させ溶断し細菌着床具を完成させる。

【0031】製造する手段3として、連続多孔樹脂を製造するためプロパン、ブタンやペンタン等の炭化水素系発泡剤やアゾジカルボンアミド、クエン酸ソーダ、重曹、炭酸アンモニウム、重炭酸アンモニウム等の化学発泡剤を混配合させた熱可塑性合成樹脂の融液や溶剤に溶かした溶解液中に、必要とする紡糸状体や紐状体または球体、卵状体、正方体、長方体、正四面体、筒状体、ラセン板状体等の形状に整形された生分解性高分子体1を数秒～数分没しつけ込み、あるいは数回没しつけ込み、その後冷却、あるいは乾燥させ細菌着床具を完成させる。

【0032】製造する手段4として、紡糸状体や紐状体または球体、卵状体、正方体、長方体、正四面体、筒状体、ラセン状体等の形状に整形された生分解性高分子体1を、熱可塑性合成樹脂の融液や溶剤に溶かした溶解液中に数秒～数分没しつけ込み、あるいは数回没しつけ込み、その後冷却、あるいは乾燥させ、熱可塑性合成樹脂を生分解性高分子体1に塗布された状態で、周表面に炭酸ガスレーザや剣板等の針状鋭具を具備する板具や回転具で2個以上の細孔を設けて細菌着床具を完成させる。

【0033】製造する手段5として、紡糸状体や紐状体または球体、卵状体、正方体、長方体、正四面体、筒状体、ラセン状体等の形状に整形された生分解性高分子体

1に熱可塑性合成樹脂の融液や溶剤に溶かした溶解液を噴霧器によって塗布し、その後冷却、あるいは乾燥させ周面に炭酸ガスレーザや剣板等の針状鋭具を具備する板具や回転具で2個以上の細孔を設けて細菌着床具を完成させる。

【0034】他の細菌着床具を製造する手段として、米の袋詰めやセメントの袋詰め等の袋詰め、海苔巻き寿司製造、電線被覆成形における電線ケーブル製造、異なる味覚を包含した飴製造装置システム等を利用し、このような装置システムを利用し細菌着床具の製造を行う方法も考えられる。

【0035】生分解性高分子体1を合成樹脂膜3で包覆われた、あるいはコーティングされた細菌着床具の断面形状は10mm～20mmの内径とする、あるいは近似内径とする合成樹脂製円筒体や多角筒体、さらに10mm～20mmの内径とする円周の卵型や小判型とする。他、製造する手段の1、2で製造される細菌着床具において、両端を熱融着で連結し、ドーナツ型としたり、三角形としたドーナツ変形型などが考えられる。

【0036】

【発明の効果】魚類等を飼育する上で、飼育水中に脱窒作用を行う必要以上の溶存酸素が存在しても、脱窒素を行うことが可能となり、魚毒性は低いが蓄積されると魚類を飼育する上で弊害となる硝酸塩を還元処理することができる。硝酸塩を還元処理することによって除去し魚類等や水生および海水性生物の長期飼育を可能とさせ水槽の頻繁な清掃作業や水槽飼育水の頻繁な水替作業の低減等飼育および作業の簡便化がはかれる。また海水性動植物飼育においては、人工海水費の削減がはかれる。

【0037】本発明の細菌着床具は、常に細菌着床具に溶存酸素が存在した飼育水や廃水が接触するため、硫酸還元菌やメタン生成菌等の絶対嫌気性微生物の繁殖が抑えられる。特に海水飼育水の場合は、硫酸還元菌によって硫酸塩が還元され猛毒である硫化水素の発生が少なく、仮に発生しても、細菌着床具から浸流出した硫化水素は、溶存酸素が存在する飼育水に触れ、また溶存酸素が存在する周辺に存在する硫黄酸化細菌によって硫酸塩に還元され無害化する。

【0038】従属（有機）栄養細菌の一種と思われる亜硝酸硝化菌による亜硝酸型硝化と脱窒細菌による亜硝酸塩の脱窒素作用の同時進行が確認（特願平8-279842、細菌着床具）されているので、魚類等が飼育では濾過槽を小さくしたり、廃水処理設備等では硝化行程へ供給すべき酸素量を少なくでき、経済的に有利であるとともに硝化行程の硝化槽内での脱窒素もでき、装置の縮小することが可能となる。また本発明の細菌着床具を使用し脱窒素活性汚泥処理等プロセスを設計する場合、従来の脱窒素行程を省いたプロセスの設計が可能となり得る。

【0039】本発明の細菌着床具は、利用される目的に

よって形状、大きさ、長さが自由に成形可能であり、脱窒素を必要とする廃水処理設備等にも利用可能であるので、従来から使用される脱窒細菌の基質として一般的なメタノール等、危険物であり毒物の使用を排除し、また取扱い作業を削減することが可能とし、さらに従来の廃水処理設備等の脱窒素行程における脱窒槽の広大な設置所要面積の問題を解消できる。

【0040】本発明の固体状生分解高分子をもちいた細菌着床具を使用しアンモニア除去、および脱窒素作用の効果期間は、生分解高分子体2の素材や重量によって、少なくとも1ヶ月から1年以上と任意にすることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の細菌着床具部分断面斜視図

【図2】本発明の細菌着床具断面斜視図

【図3】本発明の細菌着床具例1斜視図

【図4】本発明の細菌着床具例2部分断面斜視図

【図5】本発明の細菌着床具製造模式図1

【図6】本発明の細菌着床具製造模式図2

【図7】本発明の合成樹脂の融液や溶解液中に、紡糸状体や紐状体の生分解性高分子体1を没しつけ込みコーテ*

* イングする、細菌着床具製造模式図3

【図8】本発明の細菌着床具例3斜視図

【図9】本発明の細菌着床具例4部分断面斜視図

【図10】本発明の細菌着床具例5部分断面斜視図

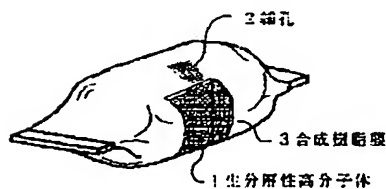
【図11】本発明の細菌着床具例6部分断面斜視図

【図12】本発明の細菌着床具例7部分断面斜視図

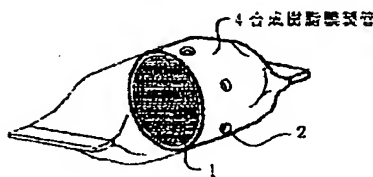
【符号の説明】

- 1 生分解性高分子体
- 2 細孔
- 3 合成樹脂膜
- 4 合成樹脂膜製管
- 5 パイプ押出し成形機
- 6 合成樹脂導入
- 7 生分解性高分子導入
- 8 冷却部
- 9 生分解性高分子充填管
- 10 溶接、溶断
- 11 細菌着床具
- 12 溶接、接着
- 13 合成樹脂液槽
- 14 被覆生分解性高分子体

【図1】



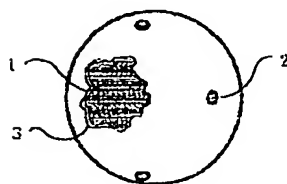
【図2】



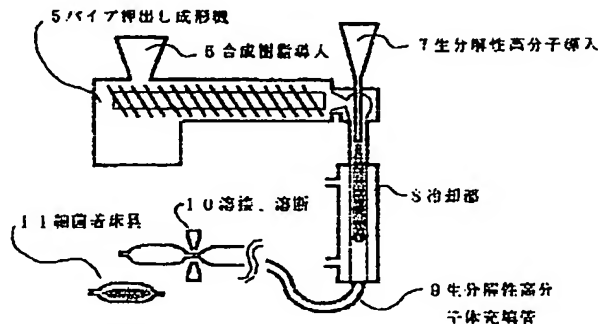
【図3】



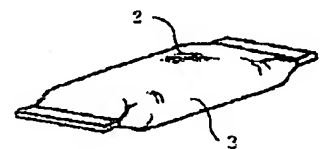
【図4】



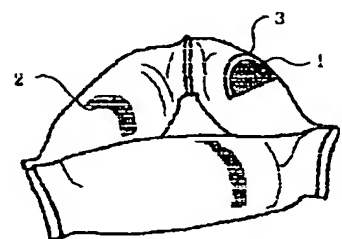
【図5】



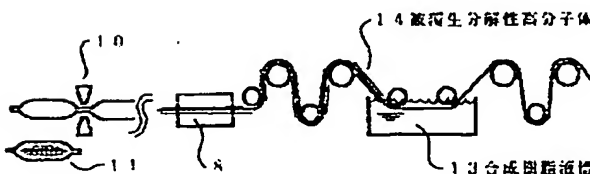
【図8】



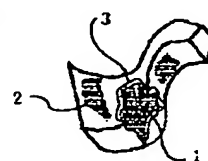
【図9】



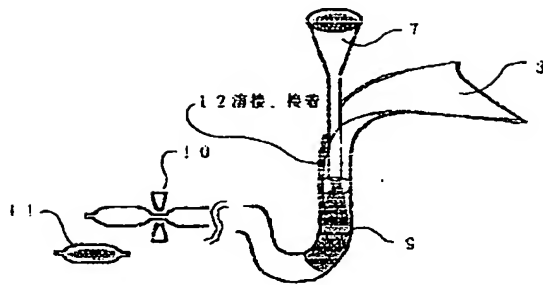
【図7】



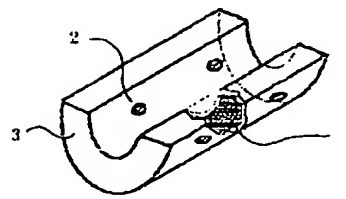
【図11】



【図6】



【図10】



【図12】

